

## SKRUVKOMPRIMATOR FÖR KOMPRIMERING AV FUKTIGT MATERIAL SAMT FÖRFARANDE FÖR KOMPRIMERING OCH TVÄTTNING

### TEKNISKT OMRÅDE

- 5 Den föreliggande uppfinningen avser en skruvkomprimator för komprimering av material, i synnerhet fuktigt material, som passerar genom skruvkomprimatorn. Uppfinningen avser även ett förfarande för komprimering och avvattnning av fuktigt material såsom exempelvis hushållsavfall eller fibermassa.
- 10 BAKGRUND TILL UPPFINNINGEN  
För komprimering och/eller avvattnning av bulkmaterial används skruvpressar (skruvkomprimatorer). Syftet med detta kan vara att erhålla en volymminskning eller att skilja fast material från vätska. En typisk skruvpress innehåller en roterbar skruv som innesluts av ett hölje. Skruvpressar finns visade ibland annat SE 178 147 och US 15 4838995. I en skruvpress är det önskvärt att det material som passerar genom skruvpressen får att löpa rakt genom skruvpressen utan att följa med i skruvens rotation. För att hindra material att följa med i skruvens rotation har det föreslagits i ovan angivna SE 178 147 att använda mellan skruvgängorna insatta mothållare för att motverka tendens till rotation av massa som matas genom en skruvpress. Vissa typer av
- 20 bulkmaterial kan innehålla ämnen som skall skiljas ut eller separeras från det övriga materialet. Till exempel kan vissa typer av avfall innehålla rester av fett och protein som det är önskvärt att tvätta bort. Organiskt material kan nämligen vara värt att återvinna. Hushållsavfall är med fördel sönderdelat och utspätt med vatten före komprimering för att erhålla en ytterligare tvätteffekt. I pappersmassa kan det vara önskvärt att avlägsna
- 25 restkemikalier, exempelvis syror eller rest-alkali. Genom US patent 2355091 är ytterligare en skruvpress för avlägsnande av kemikalier från massa förut känd. Denna förut kända anordning innehåller en skruv placerad inne i ett hölje med en yttre vägg och en inre vägg. Den inre väggen anges bestå av en plåt som är genomsläplig för vätska. Mellan skruven och den inre väggen bildas en kanal vars tvärsnittsarea minskar i
- 30 riktning mot en utgångsände för skruvpressen. Vid ett område av skruven ökar emellertid skruvens djup så att kanalens tvärsnittsarea plötsligt ökar. I detta område tillförs vätska från en inre kammare i skruven genom öppningar i skruven. Kanalen minskar sedan åter i riktning mot utgångsänden. Det anges att den sålunda tillförda vätskan pressas ut genom hålen i den inre väggens genomsläpliga platta utan att något
- 35 tryck bakåt uppstår. Den nu föreliggande uppfinningen syftar till att åstadkomma en skruvkomprimator och ett förfarande för komprimering och tvättning av material som

åstadkommer en mer effektiv tvättning av det material som passerar skruvkomprimatorn och som mer effektivt utnyttjar sådan vätska som tillförs under komprimeringsförlloppet.

## 5 KORTFATTAD BESKRIVNING AV UPPFINNINGEN

- Uppfinningen avser en skruvkomprimator för komprimering av material som passerar genom skruvkomprimatorn. Skruvkomprimatorn innehåller en skruv med en yttre gänga vars stigning avtar i skruvens längdriktnings och ett hölje som innesluter skruven. Höljet har en insida som är vänd mot gängan på skruven så att material kan föras framåt genom skruvkomprimatorn mellan skruven och höljets insida i riktning från en ingångsände av skruvkomprimatorn där stigningen av skruvens gänga är större till en utgångsände av skruvkomprimatorn där stigningen av skruvens gänga är mindre. Skruvkomprimatorn är anordnad att pressa vätska som pressas ur materialet axiellt bakåt i skruvens längdriktnings och i riktning mot skruvkomprimatorns ingångsände.
- Vätskan som pressas ur materialet, rinner därför motströms materialet varefter vätskan avrinner genom en eller flera öppningar företrädesvis anordnade i anslutning till skruvkomprimatorns ingångsände. Kompressionsgraden i skruvkomprimatorn är företrädesvis konstant från ingångsänden till utgångsänden. Den konstanta kompressiongraden bidrar till att skapa ett tryck bakåt så att vätskan rinner motströms materialet.

På höljets insida finns organ vilka är anordnade att förhindra material som passerar genom skruvkomprimatorn från att rotera med skruven utan i stället gå väsentligen rakt framåt i skruvens längdriktnings. Inuti skruven finns en ledning anordnad för tillförslag av vätska. Ledningen har en mynning på skruvens utsida så att vätska kan matas genom skruven och tillföras till material som passerar genom skruvkomprimatorn. Mynningen är anordnad på skruvens yttre yta för att därigenom rotera med skruven så att vätska som tillförs genom ledningen tillförs likformigt till det material som passerar skruvkomprimatorn. Den sålunda tillförda vätskan pressas motströms materialet och i riktning mot skruvkomprimatorns ingångsände. Som ovan angivits är i en föredragen utföringsform kompressionsgraden i skruvkomprimatorn konstant från ingångsänden av skruvkomprimatorn till utgångsänden av skruvkomprimatorn. Det uppstår då inget avbrott i kompressionen vid den punkt där vätska tillförs från skruvens insida. Den tillförda vätskan utsätts då för ett tryck bakåt i riktning mot skruvkomprimatorns ingångsände. Den tillförda vätskan kommer då på sin väg mot skruvkomprimatorns ingångsände att utnyttjas för genomsköljning av det material som färdas i motsatt riktning. Därigenom erhålls ett effektivt utnyttjande av den sålunda tillförda vätskan.

- Mynningen är anordnad närmare skruvkomprimatorns utgångsände än dess ingångsände så att vätska kan tillföras det genom skruvkomprimatorn passerande materialet då materialet redan utsatts för komprimering över mer än halva skruvkomprimatorns längd.
- 5 Företrädesvis är mynningen anordnad nära utgångsänden av skruvkomprimatorn så att avståndet från mynningen till slutet av gängan utgör högst 20 % av skruvens längd och företrädesvis så att avståndet från mynningen till slutet av gängan utgör högst 10 % av skruvens längd.
- 10 Skruven är företrädesvis en symmetriskt komprimerande skruv.

Uppfinningen avser även en metod för komprimering och tvättning av fuktigt material i en skruvkomprimator. Det material som skall komprimeras och tvättas kan vara exempelvis fuktigt hushållsavfall som innehåller rester av fett och proteiner. Den 15 uppfinningsenliga metoden innefattar följande steg. Det fuktiga materialet komprimeras varvid det fuktiga materialet avvattnas. Företrädesvis komprimeras det fuktiga materialet symmetriskt så att det komprimeras lika mycket från alla sidor. Efter att det fuktiga materialet uppnått en torrhalt av åtminstone 35 % tillförs ett tvättmedel till det avvattnade materialet. Än mer föredraget tillförs tvättmedlet först efter att materialet 20 uppnått en torrhalt av åtminstone 40 % och mest föredraget åtminstone 45 %. Efter tillförsel av tvättmedlet komprimeras materialet ytterligare. Tvättmedlet kan utgöras av varmt vatten när materialet utgörs av hushållsavfall med organiska beståndsdelar. Om materialet utgörs av massa kan tvättmedlet utgöras av exempelvis natriumhydroxid (NAOH) för pH-höjning, syra för pH-justering eller klordioxid ( $\text{ClO}_2$ ) för blekning och 25 avlägsnande av lignin ur massan. Tvättmedlet pressas motströms i förhållande till det komprimerade materialet. Därigenom uppnås ett effektivt utnyttjande av tvättmedlet.

- Den uppfinningsenliga metoden kan med fördel utövas med hjälp av den uppfinningsenliga skruvkomprimatorn. Det skall därför förstås att den 30 uppfinningsenliga metoden kan innefatta sådana steg och åtgärder som är en naturlig följd av att man utnyttjar den uppfinningsenliga skruvkomprimatorn, oavsett om sådana steg eller åtgärder angivits uttryckligen eller ej. Metoden kan således innefatta tillhandahållande av en skruvkomprimator innefattande en skruv med en yttre gänga vars stigning avtar i skruvens längdriktning och ett hölje som innesluter skruven. Höljet 35 har en insida som är vänd mot gängan på skruven så att material kan föras framåt genom skruvkomprimatorn mellan skruven och höljets insida i riktning från en ingångsände av skruvkomprimatorn där stigningen av skruvens gänga är större till en utgångsände av

skruvkomprimatorn där stigningen av skruvens gänga är mindre. Fuktigt material tillförs sedan till skruvkomprimators ingångsände varefter skruven drivs så att det fuktiga material som tillförs skruvkomprimators ingångsände matas framåt genom skruvkomprimatorn i riktning mot skruvkomprimators utgångsände. Det fuktiga  
5 materialet styrs så att det materialet hindras från att rotera med skruven och i stället rör sig väsentligen rakt genom skruvkomprimatorn. Det fuktiga materialet avvattnas genom komprimeringen i skruvkomprimatorn till dess att det fuktiga materialet uppnått en torrhalt av åtminstone 35 %. Därefter tillförs ett tvättmedel till det avvattnade materialet varvid tvättmedlet tillförs det avvattnade materialet genom den roterande skruven så att  
10 tvättmedlet tillförs likformigt till det avvattnade materialet. Efter att tvättmedlet tillförs genom skruven sker ytterligare komprimering av det avvattnade materialet i skruvkomprimatorn. Det sålunda tillförda tvättmedlet pressas motströms i riktning mot skruvkomprimators ingångsände. Det skall även förstås att den upfinningsenliga skruvkomprimatorn på motsvarande sätt är utformad för genomförande av det  
15 upfinningsenliga förfarandet och uppvisar de särdrag som därfor är nödvändiga oavsett om dessa särdrag nämnts uttryckligen eller ej.

#### FIGURBESKRIVNING

Fig. 1 visar översiktligt en skruvkomprimator.  
20 Fig. 2 visar en skruv lämplig att användas i den upfinningsenliga skruvkomprimatorn.  
Fig. 3 visar en fördelaktig utformning av skruven.  
Fig. 4 visar en främre del av skruvkomprimatorn.  
Fig. 5 visar ett exempel på en lämplig utformning av höljet.  
Fig. 6 visar, i genomskärning, en annan tänkbar utformning av höljet.  
25

#### DETALJERAD BESKRIVNING AV UPPFINNINGEN

Uppfinningen avser en skruvkomprimator 1 för komprimering av material 2 som passerar genom skruvkomprimatorn 1. Den upfinningsenliga skruvkomprimatorn innehåller en skruv 3 med en yttre gänga 4 vars stigning avtar i skruvens 3 längdriktning  
30 och ett hölje 5 som innesluter skruven 3. Höljet har en insida 6 som är vänd mot gängan 4 på skruven 3 så att material kan försas framåt genom skruvkomprimatorn 1 mellan skruven 3 och höljets 5 insida i riktning från en ingångsände 7 av skruvkomprimatorn där stigningen av skruvens 3 gänga 4 är större till en utgångsände 8 av skruvkomprimatorn 1 där stigningen av skruvens 3 gänga 4 är mindre. Skruven 3 och  
35 höljet 5 har en i skruvkomprimators arbetsriktning avsmalnande del och vilken företrädesvis är koniskt avsmalnande. På motsvarande sätt är även insidan av höljet 5 koniskt avsmalnande. Skruvkomprimatorn innehåller vidare organ 9 på höljets insida

- vilka är anordnade att förhindra material som passerar genom skruvkomprimatorn från att rotera med skruven 3 så att materialet i stället går väsentligen rakt framåt i skruvens 3 längdriktning. Skruvkomprimatorn 1 innehåller även en inuti skruven 3 anordnad ledning 10 för tillförsel av vätska vilken ledning 10 har åtminstone en mynning 11 på skruvens 3 utsida så att vätska kan matas genom skruven 3 och tillförs till material som passerar genom skruvkomprimatorn 1. Mynningen 11 är anordnad på skruvens 3 yttre yta för att därigenom rotera med skruven 3 så att vätska som tillförs genom ledningen 10 tillförs likformigt till det material som passerar skruvkomprimatorn 1.
- Skruvkomprimatorn 1 är utformad så att den genom mynningen 11 (eller mynningarna 11) tillförda vätskan pressas motströms i riktning mot skruvkomprimatorns 1 ingångsände 7, d.v.s. i riktning axiellt bakåt. För att åstadkomma en sådan strömning bakåt är företrädesvis kompressionsgraden i skruvkomprimatorn 1 sådan att det ej förekommer någon minskning av kompressionsgraden, åtminstone inte i det område där vätska skall tillförs. Kompressionen är alltså oförminskad vid tillförsel av tvättmedlet.
- Lämpligen kan kompressionsgraden vara konstant från ingångsänden 7 till utgångsänden 8 av skruvkomprimatorn. Den konstanta kompressiongraden bidrar till att skapa ett tryck bakåt så att vätskan rinner motströms materialet. Vidare är lämpligen skruvkomprimatorns hölje 5 över åtminstone en del av sin längd ett tätt hölje som är ogenomträngligt för vätska eller väsentligen ogenomträngligt för vätska. Därigenom hindras vätska att pressas ut radieellt utan utpressad vätska kommer istället att röra sig axiellt. Företrädesvis är höljet 5 ogenomträngligt för vätska (eller väsentligen ogenomträngligt för vätska) över större delen av området mellan skruvkomprimatorns 1 ingångsände 7 och dess utgångsände 8. I en fördelaktig utföringsform är höljet 5 ogenomträngligt för vätska i hela området mellan skruvkomprimatorns 1 ingångsände 7 och skruvkomprimatorns utgångsände 8. Ett eller flera utloppshål 40 för vätska är anordnade i anslutning till skruvkomprimatorns 1 ingångsände 7. Tvättmedel och vätska som pressats ut ur det material som förflyttas genom skruvkomprimatorn 1 rör sig axiellt bakåt och rinner ut genom utloppshålet 40 eller utloppshålen 40.
- Mynningen 11 är företrädesvis anordnad närmare skruvkomprimatorns 1 utgångsände 8 än dess ingångsände 7 så att vätska kan tillförs det genom skruvkomprimatorn 1 passerande materialet då materialet redan utsatts för komprimering över mer än halva skruvkomprimatorns 1 längd. Företrädesvis är mynningen 11 är anordnad nära utgångsänden 8 av skruvkomprimatorn 1 så att avståndet från mynningen 11 till slutet av gängan 4 utgör högst 20 % av skruvens 3 längd och än mer föredraget högst 10 % av skruvens 3 längd.

- Det hänvisas nu till Fig. 3. Skruven 3 är företrädesvis över åtminstone en del av sin längd en symmetriskt komprimerande skruv 3 så att skruvkomprimatorn 1 är en symmetriskt, det vill säga likformigt, komprimerande skruvkomprimator över åtminstone en del av skruvkomprimators längd. En sådan skruv respektive
- 5 skruvkomprimator finns beskriven i svenska patentansökningen nr. 9501118-5 som motsvaras av US patent 5960711. Skruvkomprimatorn är då utformad så att komprimeringen sker linjärt och likformigt vid transporten av materialet genom skruvkomprimatorn, d.v.s. volymen inne i skruvkomprimators koniska del minskar med väsentligen samma faktor per längdenhet utefter hela längden av
- 10 skruvkomprimators koniska del och komprimeringen av en volymenhet i skruven är väsentligen lika stor i alla riktningar så att materialets form inne i skruvkomprimatorn kan liknas vid en spiraliserad fyrkantstav med alla fyra sidorna avsmalnande lika mycket mot utgångsänden 8. Detta kan uppnås genom att skruven är så dimensionerad, inom åtminstone huvuddelen av skruvens sträckning mellan ingångsänden och
- 15 utgångsänden , att en yttre diameter D på skruvgången och skruvkärnans diameter d, förändras axiellt i skruvkomprimatorn från en första axiell position där skruvgångans yttre diameter =  $D_1$  och skruvkärnans diameter =  $d_1$  till en i materialets färdriktning senare belägen andra axiell position där skruvgångans yttre diameter =  $D_2$  och skruvkärnans diameter =  $d_2$  enligt formlerna
- 20

$$D_2 = \frac{D_1}{\sqrt[n]{K}} \quad d_2 = \frac{d_1}{\sqrt[n]{K}}$$

- där K är ett kompressionsförhållande, d.v.s. volymen av materialet vid den första positionen i förhållande till volymen av materialet vid den andra positionen och n är ett tal mellan 2,5 och 3,5, företrädesvis mellan 2,7 och 3,3, lämpligen mellan 2,9 och 3,1. I det idealala fallet är n=3. Detta beskriv närmare i svenska patentansökningen nr. 9501118-5 och US patentskrift 5960711.

- Uppfinningen avser även en metod för komprimering och tvättning av material i en skruvkomprimator 1. Det material som skall komprimeras och tvättas kan utgöras av fuktigt hushållsavfall som innehåller fett och proteiner. Enligt den uppfinningensliga metoden komprimeras fuktigt material 2 så att det fuktiga materialet avvattnas under det att det fuktiga materialet trycks framåt genom en komprimator. Komprimeringen görs företrädesvis symmetriskt så att det fuktiga hushållsavfallet 2 komprimeras lika mycket från alla sidor. Då materialet avvattnats till en torrhalt av åtminstone 35 % tillförs ett tvättmedel till det komprimerade materialet. Tvättmedlet kan utgöras av ett fett-
- 30
- 35

- och/eller proteinlösande tvättmedel. Mer föredraget tillförs tvättmedlet först efter att materialet uppnått en torrhalt av åtminstone 40 % och mest föredraget åtminstone 45 %. Efter tillförsel av tvättmedlet sker ytterligare komprimering av hushållsavfallet 2. Det tillförda tvättmedlet pressas axiellt bakåt, d.v.s. i en riktning som är motströms
- 5 rikningen för det material som komprimeras så att tvättmedlet effektivt genomsköljer det material som komprimeras. Tvätteffekten kan mäts genom att man kontrollerar exempelvis PH, halten av restkemikalier eller genom att man jämför mängden av organiskt material före och efter tvättning.
- 10 Den upfinningsenliga metoden kan med fördel utövas med hjälp av den upfinningsenliga skruvkomprimatorn 1. Metoden kan således innefatta tillhandahållande av en skruvkomprimator 1 innefattande en skruv 3 med en yttre gänga 4 vars stigning avtar i skruvens 3 längdriktning och ett hölje 5 som innesluter skruven 3. Höljet 5 har en insida 6 som är vänd mot gängan 4 på skruven så att material kan föras framåt genom skruvkomprimatoren 1 mellan skruven 3 och höljets 5 insida 6 i riktning från en ingångsände 7 av skruvkomprimatoren där stigningen av skruvens 3 gänga 4 är större till en utgångsände 8 av skruvkomprimatoren 1 där stigningen av skruvens 3 gänga 4 är mindre. Fuktigt material tillförs skruvkomprimatorns ingångsände 7. Därefter drivs skruven 3 så att det fuktiga materialet som tillförs skruvkomprimatorns ingångsände 7
- 15 matas framåt genom skruvkomprimatoren 1 i riktning mot skruvkomprimatorns utgångsände 8. Det fuktiga materialet 2 styrs så att det hindras från att rotera med skruven 3 och i stället rör sig väsentligen rakt genom skruvkomprimatoren. Det fuktiga materialet avvattnas då genom komprimeringen i skruvkomprimatoren 1. Den vätska som avlägsnas från det fuktiga materialet pressas axiellt bakåt igenom
- 20 skruvkomprimatoren 1 i riktning mot skruvkomprimatorns 1 ingångsände 7.
- 25 Då det fuktiga materialet uppnått en torrhalt av åtminstone 35 %, tillförs ett tvättmedel till det avvattnade materialet varvid tvättmedlet tillförs det avvattnade materialet genom den roterande skruven 3 så att tvättmedlet tillförs likformigt till det avvattnade materialet. Därefter komprimeras det avvattnade materialet ytterligare efter att tvättmedlet tillförts. Det tillförda tvättmedlet pressas axiellt bakåt i riktning mot ingångsänden 7 för skruvkomprimatoren 1. Tvättmedlet färdas då motströms i förhållande till det material som komprimeras. Därigenom utnyttjas tvättmedlet effektivt. I en föredragen utföringsform av upfinningen avvattnas det fuktiga materialet till en torrhalt av åtminstone 40 % innan tvättmedel tillförs. Helst bör det fuktiga materialet avvattnas till dess att det uppnått en torrhalt av åtminstone 45 % innan tvättmedel tillförs. Tvättmedlet tillförs företrädesvis vid oförminsad kompression av det fuktiga materialet. Företrädesvis är kompressionsgraden konstant under hela

förloppet, hela vägen från skruvkomprimatorns 1 ingångsände 7 till dess utgångsände 8. Det fuktiga materialet skall företrädesvis komprimeras likformigt under sin passage genom skruvkomprimatorn. Det är en fördel om torrhalten är hög då tvättmedlet tillförs.

- 5 Då uppförningen används för komprimering av hushållsavfall kan det organiska materialet som tvättas ut ur avfallet återvinnas, exempelvis genom att det organiska materialet tas till en rötkammare och utnyttjas för framställning av vätgas. Man kan även utvinna mineraler ur det organiska materialet vilka mineraler kan utnyttjas exempelvis för gödningsämnena.

10

En sådan metod kan då innefatta komprimering av det fuktigt hushållsavfall 2 varvid det fuktiga hushållsavfallet 2 avvattnas under det att avfallet pressas framåt genom en komprimator och varvid komprimeringen företrädesvis sker symmetriskt så att det fuktiga hushållsavfallet 2 komprimeras lika mycket från alla sidor. Komprimatorn kan

15 med fördel utgöras av den ovan beskrivna uppförningsenliga skruvkomprimatorn 1.

Därefter tillförs ett fett- och/eller proteinlösande tvättmedel till det komprimerade och avvattnade hushållsavfallet varvid tvättmedlet tillförs först efter att hushållsavfallet 2 uppnått en torrhalt av åtminstone 35 %, mer föredraget åtminstone 40 % och mest föredraget åtminstone 45 %. Efter tillförsel av tvättmedlet komprimeras hushållsavfallet

20 ytterligare så att organiskt material sköljs och/eller pressas ut ur hushållsavfallet genom tillförseln av tvättmedel och den därpå följande komprimeringen. Tvättmedlet får därvid i en föredragen utföringsform att flyta i en riktning som är motsatt den riktning i vilken hushållsavfallet rör sig under komprimeringen. Därefter tillvaratas det från hushållsavfallet separerade organiska materialet genom att det organiska materialet placeras i en rötkammare varefter vätgas utvinnes från det organiska materialet i rötkammaren.

Genom att tvättmedel tillförs först mot slutet av skruven då materialet uppnått en hög torrhalt uppnås den fördelen att tvättmedlet inte späds ut så mycket som skulle blivit

30 fallet om tvättmedlet tillförts tidigare i processen. Genom att tvättmedel tillförs genom en roterande mynning till material som förs rakt framåt uppnås den fördelen att tvättmedlet fördelas jämnt.

Genom att det tillförda tvättmedlet pressas axiellt bakåt mot ingångsänden så att

35 tvättmedlet rinner motströms materialet uppnås bland annat den fördelen att tvättmedlet utnyttjas bättre för blekning/tvättning.

- Genom att det ej förekommer något avbrott i komprimeringen i det område där vätska/tvättmedel tillförs blir det lättare att åstadkomma den eftersträvade effekten att det tillförda tvättmedlet pressas bakåt i riktning mot skruvkomprimatorns ingångsände. Det skall förstås att man med konstant kompressionsgrad i skruvkomprimatorn inte
- 5 enbart pressar det tillförda tvättmedlet bakåt mot skruvkomprimatorns ingångsände utan att även befintlig vätska i det fuktiga materialet kommer att strömma bakåt mot ingångsänden under komprimeringen.
- Genom att skruvkomprimatorn är likformigt komprimerande så att kompressiongraden
- 10 är konstant bidrar detta till att åstadkomma ett flöde bakåt av vätska.
- Genom att skruvkomprimatorns hölje är ogenomträngligt för vätska uppnås den fördelen att man hindrar vätska/tvättmedel att pressas radiellt utåt utan vätska/tvättmedel kan i stället pressas axiellt bakåt.
- 15 Genom att mynningen 11 för ledningen 10 är anordnad närmare skruvkomprimatorns utgångsände än dess ingångsände uppnås bland annat den fördelen att det fuktiga materialet hinner uppnå en väsentlig höjning av torrhalten innan tvättmedel tillförs.
- 20 Genom att skruven och insidan av höljet är koniskt avsmalnande i riktning mot skruvkomprimatorns utgångsände uppnås effektiv komprimering.

## PATENTKRAV

- 1) En skruvkomprimator (1) för komprimering och avvätskning av material (2) som  
5      passerar genom skruvkomprimatoren (1) vilken skruvkomprimator innehåller en  
skruv (3) med en yttre gänga (4) vars stigning avtar i skruvens (3) längdriktnings, ett  
hölje (5) som innesluter skruven (3) vilket hölje har en insida (6) som är vänd mot  
gängan (4) på skruven (3) så att material kan föras framåt genom  
skruvkomprimatoren (1) mellan skruven (3) och höljets (5) insida i riktning från en  
10     ingångsände (7) av skruvkomprimatoren där stigningen av skruvens (3) gänga (4) är  
större till en utgångsände (8) av skruvkomprimatoren (1) där stigningen av skruvens  
(3) gänga (4) är mindre, organ (9) på höljets insida vilka är anordnade att förhindra  
material som passerar genom skruvkomprimatoren från att rotera med skruven (3)  
utan i stället gå väsentligen rakt framåt i skruvens (3) längdriktnings, en inuti skruven  
15     (3) anordnad ledning (10) för tillförsel av vätska vilken ledning (10) har en mynning  
(11) på skruvens (3) utsida så att vätska kan matas genom skruven (3) och tillförs  
till material som passerar genom skruvkomprimatoren (1) varvid mynningen (11) är  
anordnad på skruvens (3) yttre yta för att därigenom rotera med skruven (3) så att  
vätska som tillförs genom ledningen (10) tillförs likformigt till det material som  
20     passerar skruvkomprimatoren (1), *kännetecknad av* att skruvkomprimatoren (1) är  
anordnad att pressa den vätska som tillförs materialet (2) genom mynningen (11) på  
ledningen (10) axiellt bakåt i skruvens (3) längdriktnings och i riktning mot  
skruvkomprimatorns (1) ingångsände (7).
- 2) Skruvkomprimator (1) enligt patentkravet 1, *kännetecknad av* att  
25     kompressionsgraden i skruvkomprimatoren (1) är konstant från ingångsänden (7) till  
utgångsäden (8).
- 3) Skruvkomprimator (1) enligt patentkravet 1 eller 2, *kännetecknad av* att mynningen  
30     (11) är anordnad närmare skruvkomprimatorns (1) utgångsände (8) än dess  
ingångsände (7) så att vätska kan tillföras det genom skruvkomprimatoren (1)  
passerande materialet då materialet redan utsatts för komprimering över mer än  
halva skruvkomprimatorns (1) längd.
- 4) Skruvkomprimator enligt patentkravet 3, *kännetecknad av* att mynningen (11) är  
35     anordnad nära utgångsäden (8) av skruvkomprimatoren (1) så att avståndet från  
mynningen (11) till slutet av gängan (4) utgör högst 20 % av skruvens (3) längd.

- 5) Skruvkomprimator (1) enligt patentkravet 3, *kännetecknad av* att mynningen (11) är anordnad nära utgångssänden (8) av skruvkomprimatoren så att avståndet från mynningen (11) till slutet av gängan (4) utgör högst 10 % av skruvens (3) längd.
- 5 6) Skruvkomprimator enligt patentkravet 1, *kännetecknad av* att skruvkomprimatorns (1) hölje (5) över åtminstone en del av sin längd är ett tätt hölje som är ogenomträngligt för vätska eller väsentligen ogenomträngligt för vätska.
- 7) Skruvkomprimator enligt patentkravet 1, *kännetecknad av* att skruven (3) och 10 insidan av höljet (5) är koniskt avsmalnande i riktning mot skruvkomprimatorns (1) utgångssände (8).
- 8) Metod för komprimering och tvättning av material i en skruvkomprimator (1) vilken metod innehåller följande steg:
  - 15 a) tillhandahållande av en skruvkomprimator (1) innehållande en skruv (3) med en ytter gänga (4) vars stigning avtar i skruvens (3) längdriktning, och ett hölje (5) som innesluter skruven (3) vilket hölje (5) har en insida (6) som är vänd mot gängan (4) på skruven så att material kan föras framåt genom skruvkomprimatorn (1) mellan skruven (3) och höljets (5) insida (6) i riktning från en ingångssände (7) av skruvkomprimatorn där stigningen av skruvens (3) gänga (4) är större till en utgångssände (8) av skruvkomprimatorn (1) där stigningen av skruvens (3) gänga (4) är mindre,
  - 20 b) tillförsel av fuktigt material till skruvkomprimatorns ingångssände (7),
  - c) drivning av skruven (3) så att det fuktiga materialet som tillförs skruvkomprimatorns ingångssände (7) matas framåt genom skruvkomprimatorn (1) i riktning mot skruvkomprimatorns utgångssände (8),
- 25 d) styrning av det fuktiga materialet så att det fuktiga materialet (2) hindras från att rotera med skruven (3) utan i stället rör sig väsentligen rakt genom skruvkomprimatorn,
- e) avlägsnande av vätska från det fuktiga materialet genom komprimeringen i skruvkomprimatorn (1) till dess att det fuktiga materialet uppnått en torrhalt av åtminstone 35 %,
- 30 f) tillförsel av ett tvättmedel till det avvattnade materialet varvid tvättmedlet tillförs det avvattnade materialet genom den roterande skruven så att tvättmedlet tillförs likformigt till det avvattnade materialet.
- 35 g) ytterligare komprimering av det avvattnade materialet efter att tvättmedlet tillförts, *kännetecknad av* att

- h) det tvättmedel som tillförs det fuktiga materialet pressas axiellt bakåt igenom skruvkomprimatorn (1) i riktning mot skruvkomprimators (1) ingångsände (7).
- 9) Metod enligt patentkravet 8, *kännetecknad av* att det fuktiga materialet komprimeras med konstant kompressiongrad från skruvkomprimators (1) ingångsände till dess utgångsände (8).
- 5 10) Metod enligt något av patentkraven 8 eller 9, *kännetecknad av* att det fuktiga materialet avvattnas till dess att det uppnått en torrhalt av åtminstone 40 % innan tvättmedel tillförs.
- 11) Metod enligt patentkravet 10, *kännetecknad av* att det fuktiga materialet avvattnas till dess att det uppnått en torrhalt av åtminstone 45 % innan tvättmedel tillförs.
- 15 12) Metod enligt patentkravet 8, *kännetecknad av* att tvättmedel tillförs under oförminskad kompression av det fuktiga materialet (2) så att tvättmedlet utsätts för ett tryck bakåt.
- 20 13) Metod enligt patentkravet 12, kännetecknad av att kompressionsgraden är konstant hela vägen från skruvkomprimators (1) ingångsände (7) till dess utgångsände (8).

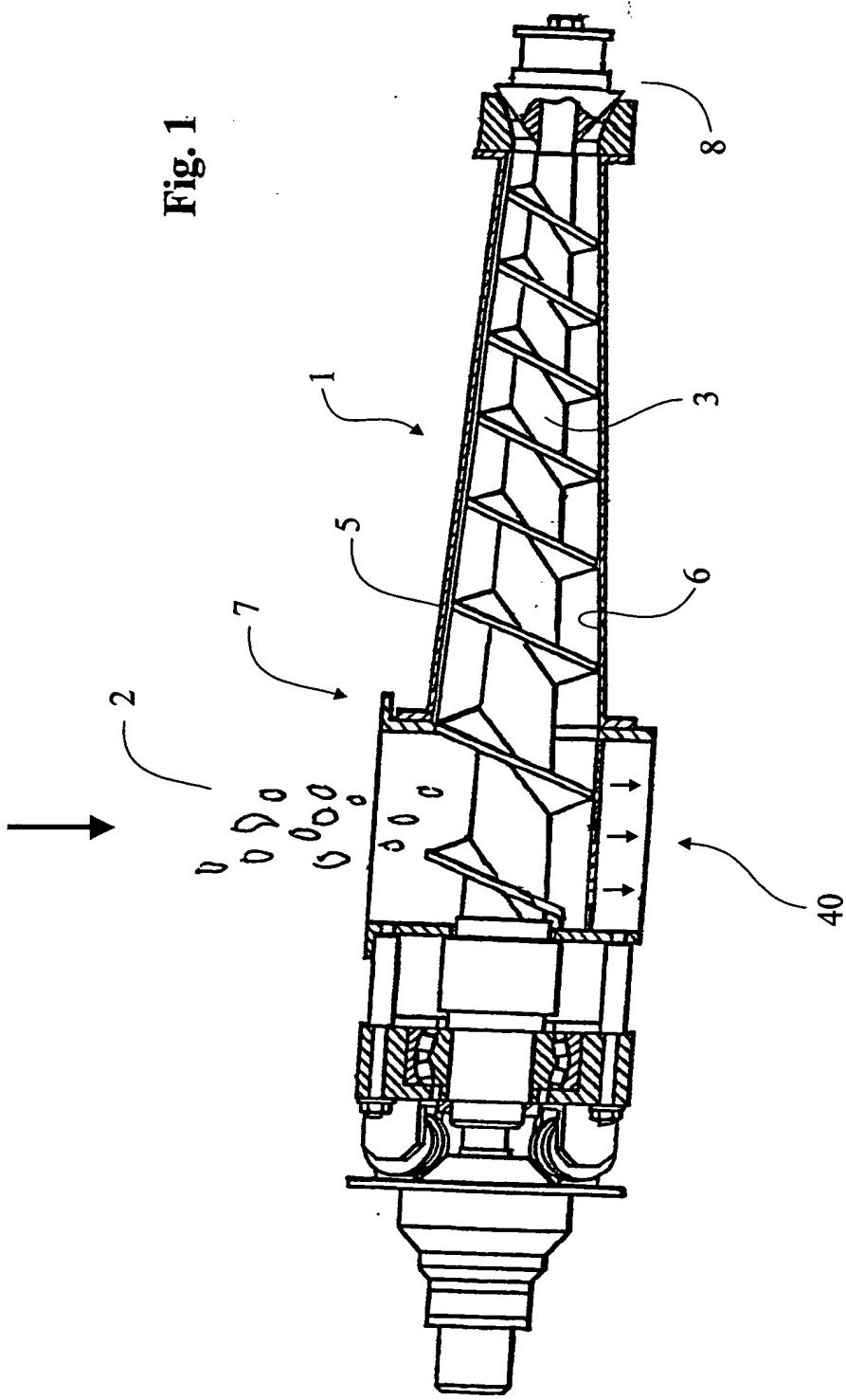
## SAMMANDRAG

Uppfinningen avser en skruvkomprimator (1) för komprimering av material (2) som passerar genom skruvkomprimatoren (1). Skruvkomprimatoren innehåller en skruv (3) med en yttre gänga (4) vars stigning avtar i skruvens (3) längdriktning och ett hölje (5) som innesluter skruven (3). Höljet har en insida (6) som är vänd mot gängan (4) på skruven (3) så att material kan föras framåt genom skruvkomprimatoren (1) mellan skruven (3) och höljets (5) insida i riktning från en ingångsände (7) av skruvkomprimatoren där stigningen av skruvens (3) gänga (4) är större till en utgångsände (8) av skruvkomprimatoren (1) där stigningen av skruvens (3) gänga (4) är mindre. På höljets insida finns organ anordnade att förhindra material som passerar genom skruvkomprimatoren roterar med skruven (3). Inuti skruven (3) finns en ledning (10) för tillförsel av vätska. Uppfinningen avser även en metod för komprimering och avvattnings.

0/511347

1/6

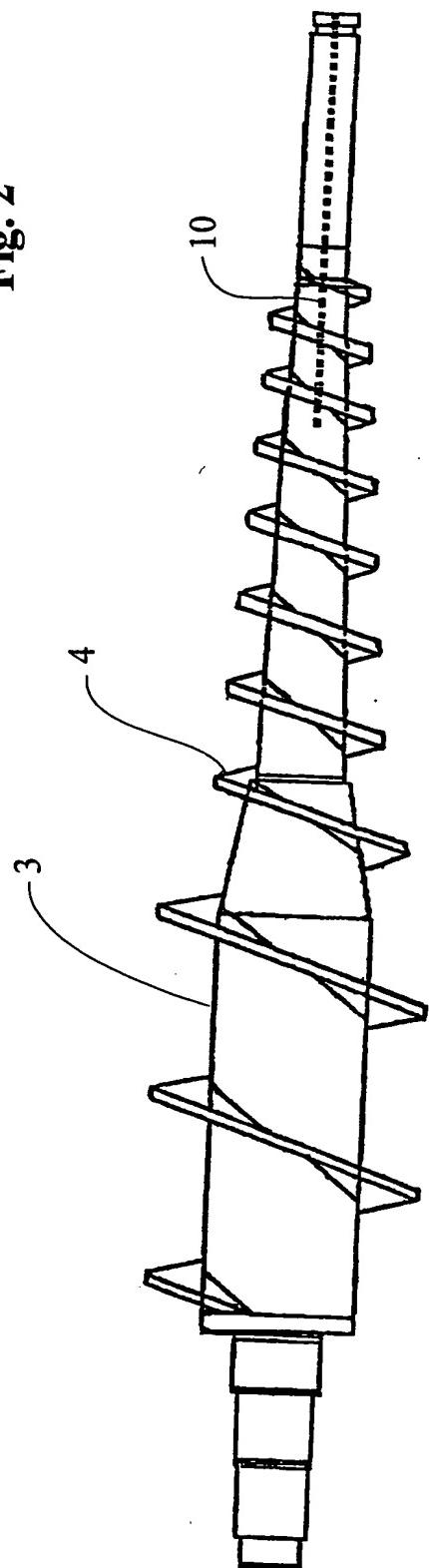
Fig. 1



10/511347

2/6

Fig. 2



10/511347

3/6

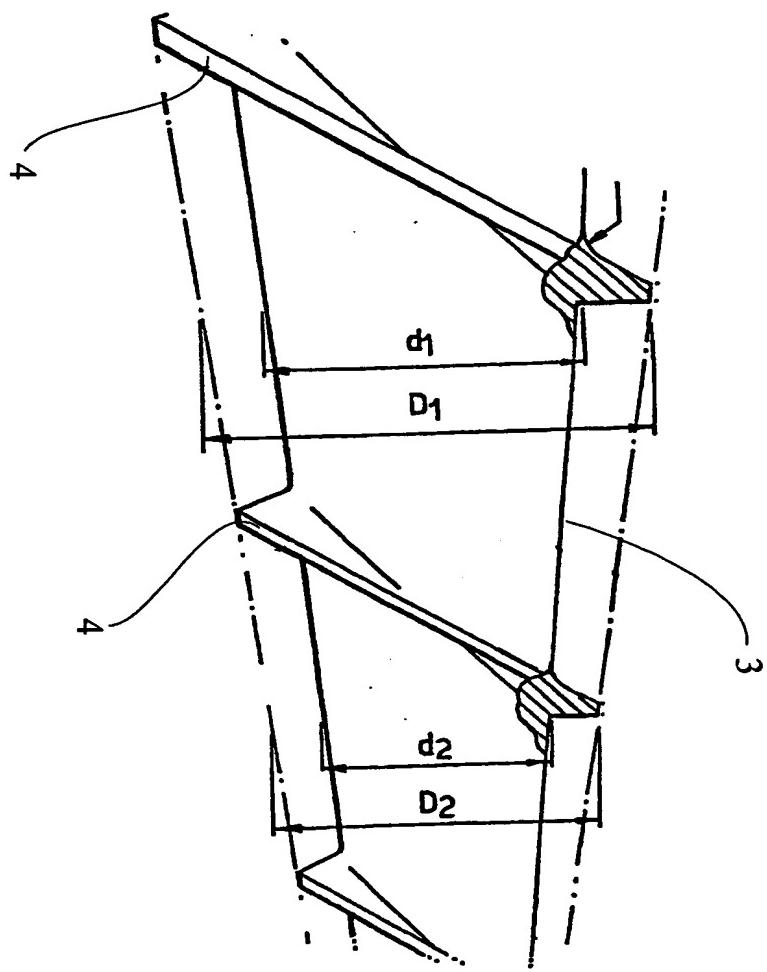
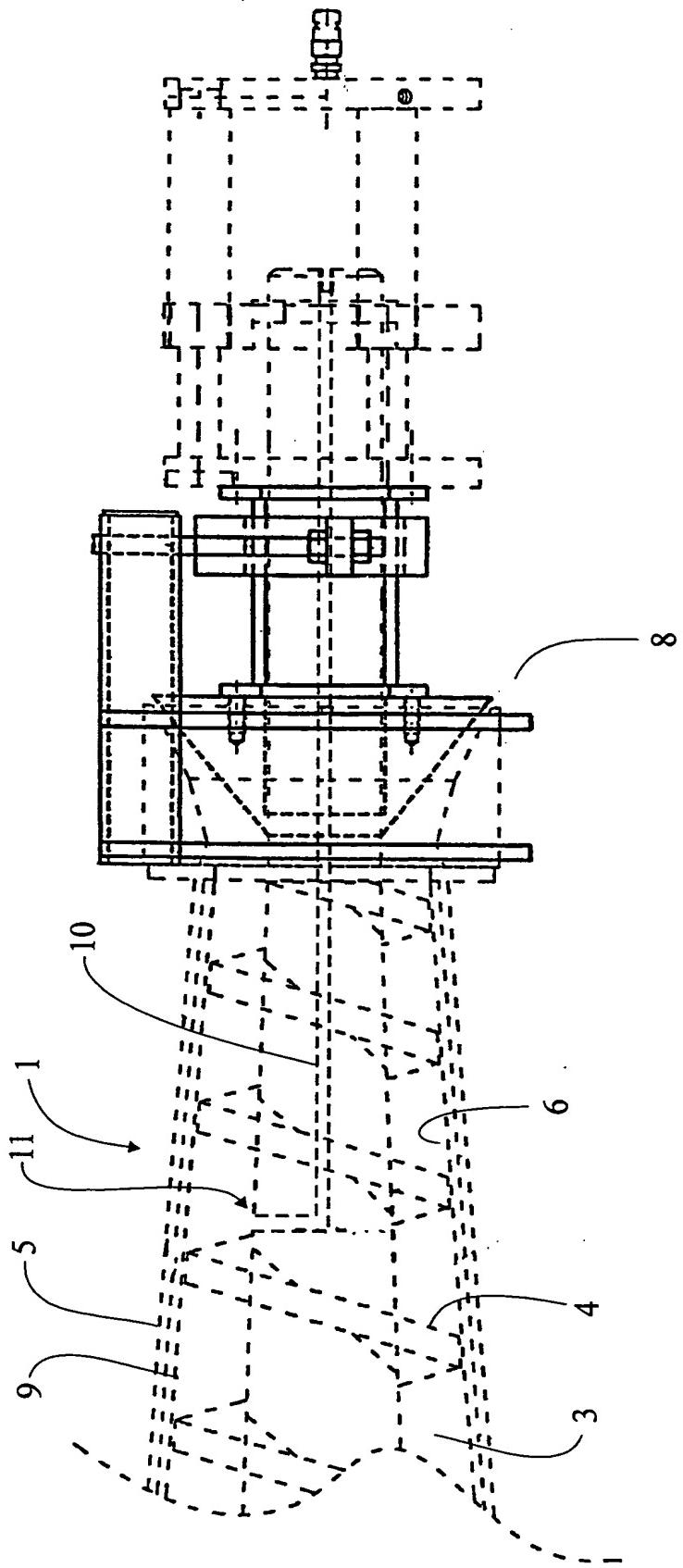


Fig. 3

10/511347

4/6

Fig. 4



10/511347

5/6

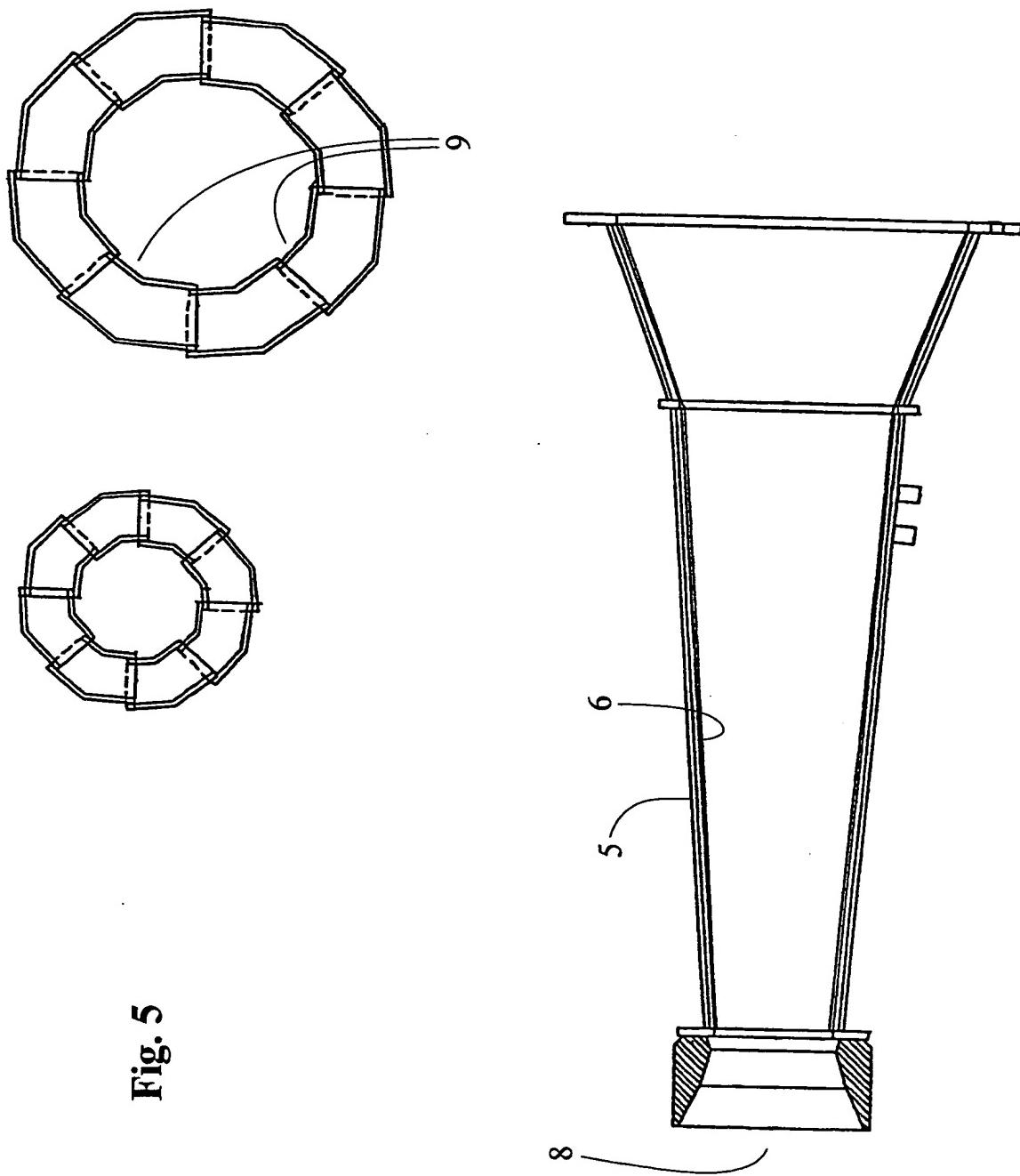


Fig. 5

10/511347

6/6

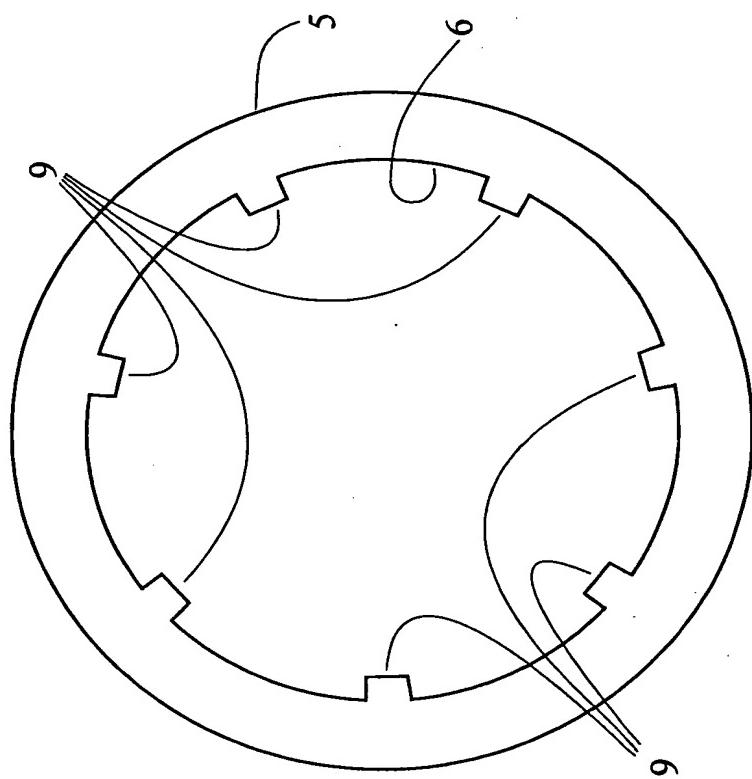


Fig. 6